

## Karakterisasi Morfologi Jamur dan Deteksi Aflatoksin pada Buah, Biji dan Sayuran dari Pasar Swalayan di Purwokerto

Kurnia Ritma Dhanti<sup>(1)</sup>, Tantri Analisisawati Sudarsono<sup>(1)</sup>

1. Program Studi Teknologi Laboratorium Medik

Universitas Muhammadiyah Purwokerto, email : kurniaritmadhanti@ump.ac.id

### Abstrak

Jamur merupakan organisme mikrobiologis yang banyak ditemukan pada produk hasil pertanian. Kontaminasi jamur dapat menyebabkan kerugian secara ekonomi karena dapat merusak serta mengurangi kualitas dan kuantitas hasil panen. Beberapa jenis jamur juga dapat menghasilkan senyawa mikotoksin yang berbahaya jika dikonsumsi oleh hewan ternak maupun manusia. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengkarakterisasi morfologi jamur yang mengontaminasi bahan pangan berupa buah, sayur dan biji-bijian di Purwokerto. Selain itu, dilakukan pula *screening* mikotoksin pada sampel dengan menggunakan metode Kromatografi Lapis Tipis. Penelitian bersifat eksperimental dengan hasil utama berupa data sebaran karakter jamur dan *screening* mikotoksin pada buah, sayur dan biji-bijian dari pasar swalayan di Purwokerto. Dari 8 isolat yang diinokulasikan pada media PDA, 2 isolat diantaranya termasuk dalam Basidiomycetes, 3 isolat merupakan Deuteromycetes, 2 sampel termasuk divisi Zygomycetes serta 1 isolat yang termasuk ke dalam Ascomycetes. Pada deteksi aflatoksin dengan KLT, tidak ditemukan bercak yang menunjukkan adanya senyawa aflatoksin pada sampel.

Kata kunci : jamur, bahan pangan, mikotoksin, aflatoksin

## Morphological Characterization of Fungi and Aflatoxin Detection in Fruits, Kernels and Vegetables from Modern Market in Purwokerto

### Abstract

Fungi is a microorganisms widely found in food. Fungi contamination not only can give loss in economical sector, but also harm the human's health because some kind of fungi can produce mycotoxin, such as aflatoxin. The aim of this research are to characterize the fungi found in fruits, vegetables and grains from a modern market in Purwokerto. Furthermore, we also detected the presence of aflatoxins in those samples using Thin Layer Chromatographi (TLC). From the result could be known that 2 isolates are Basidiomycetes, 3 isolates are Deuteromycetes, 2 isolates are Zygomycetes, and 1 isolate is Ascomycetes. The TLC detection gives a negative result that means there is no aflatoxin found in those samples using this method.

Key words : fungi, food, mycotoxin, aflatoxin

### PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara beriklim tropis yang memiliki suhu udara dan kelembapan yang tinggi. Kondisi lingkungan ini sangat berpengaruh terhadap banyaknya hasil bumi seperti buah, sayur dan biji-bijian yang tumbuh di Indonesia. Meskipun demikian, kondisi lingkungan ini juga mendukung

tumbuhnya kontaminasi tanaman pangan, terutama oleh jamur dan kapang. Jamur merupakan organisme mikrobiologis yang banyak ditemui pada produk hasil pertanian. Kontaminasi jamur dapat menyebabkan kerugian secara ekonomi karena dapat merusak serta mengurangi kualitas dan kuantitas hasil panen (Nguyen adn Ryu, 2014).

Pertumbuhan jamur di permukaan bahan makanan mudah dikenali karena seringkali membentuk koloni berserabut seperti kapas. Tubuh jamur berupa benang yang disebut hifa, sekumpulan hifa disebut miselium. Miselium dapat mengandung pigmen dengan warna-warna merah, ungu, kuning, coklat, abu-abu dsb. Jamur juga membentuk spora berwarna hijau, biru-hijau, kuning, jingga, merah muda dsb. Jamur pada umumnya bersifat aerob obligat, pH pertumbuhan berkisar 2-9, suhu pertumbuhan berkisar 10-35°C, *water activity* (aw) 0,85 atau bisa di bawahnya (Tournas *et al.*, 2001).

Beberapa jenis jamur dapat menghasilkan senyawa mikotoksin yang berbahaya jika dikonsumsi oleh hewan ternak maupun manusia. Akumulasi senyawa mikotoksin dalam tubuh hewan ternak dan manusia dapat menyebabkan perubahan klinis dan patologis, seperti memicu terjadinya kanker hati, demam, pembengkakan otak, gangguan ginjal dan syaraf serta degenerasi fungsi hati (Rahayu, 2006). Beberapa jenis mikotoksin yang berbahaya bagi manusia diantaranya adalah aflatoksin, ochratoxin A, patulin, zearalenon, deoksinvalenol, altenariol dan T2-Toksin (Maryam, 2007 ; Miskiyah, dkk, 2010).

Badan Standarisasi Nasional (BSN) juga telah menetapkan kadar batas maksimal kandungan mikotoksin pada bahan pangan yang dikonsumsi oleh masyarakat (BSN, 2009). Hal ini dilakukan dengan mempertimbangkan risiko yang disebabkan oleh mikotoksin tersebut, baik secara ekonomi maupun kesehatan.

Penelitian mengenai senyawa mikotoksin belum banyak dilakukan di Indonesia. Padahal, senyawa ini memegang peranan penting terutama bagi

kesehatan manusia. Sehingga perlu banyak dilakukan penelitian mengenai kandungan senyawa mikotoksin pada produk pertanian yang banyak dikonsumsi oleh manusia, maupun hewan ternak. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengkarakterisasi secara morfologi jamur-jamur yang mengontaminasi berbagai jenis bahan pangan berupa buah, sayur dan biji-bijian di Purwokerto. Selain itu, dilakukan pula deteksi senyawa aflatoksin pada sampel yang dilakukan secara kualitatif dengan menggunakan kromatografi lapis tipis.

## METODE PENELITIAN

Penelitian bersifat eksperimental dengan hasil utama berupa data karakter morfologi jamur dan deteksi aflatoksin pada sampel buah, sayur dan biji-bijian dari salah satu pasar swalayan di Purwokerto.

### Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian adalah pisau, cawan petri, gelas beker, mortal, tabung reaksi, pipet tetes, corong, jarum ose, gelas obyek, gelas ukur, neraca analitik, lampu UV, mikroskop, *Laminar Air Flow* dan autoclaf. Sedangkan bahan yang digunakan adalah alpukat, apel, jeruk, timun, cabai, jagung, media *Potato Dextrose Agar* (PDA), aquades steril, larutan laktofenol, gelas benda, gelas penutup, aseton, kertas saring, kloroform, spirtus, kapas, tisu, aluminium foil, plastic wrap, dan plat KLT (*silica gel*).

### Cara Kerja

#### 1. Metode pengambilan sampel

Sampel yang digunakan berupa buah (apel, alpukat dan jeruk), sayuran (cabai dan mentimun) serta biji-bijian (jagung), yang diambil dari salah satu pasar

swalayan di Purwokerto. Pengambilan sampel dilakukan secara acak dengan metode *Purposive Sampling Method*.

**2. Isolasi dan karakterisasi jamur**

Isolasi jamur dilakukan dengan menggunakan media *Potato Dextrose Agar* (PDA). Sampel buah, biji dan sayuran dicuci dengan air mengalir, kemudian dipotong-potong dengan ukuran 1x1 cm. Potongan tersebut kemudian direndam dalam alkohol 70% selama lebih kurang 5 menit. Setelah 5 menit, potongan tersebut dibilas dengan menggunakan aquades steril sebanyak 3x. Langkah selanjutnya adalah mengeringkan potongan sampel dengan kertas saring steril.

Setelah tahap persiapan tersebut selesai, potongan sampel diinokulasikan pada media PDA di cawan petri. Inkubasi dilakukan selama 7 hari dan koloni yang tumbuh diamati dengan mengacu pada Domsch *et al.* (1980). Pengamatan dilakukan secara makroskopis dan mikroskopis.

**3. Deteksi aflatoksin (Kromatografi Lapis Tipis)**

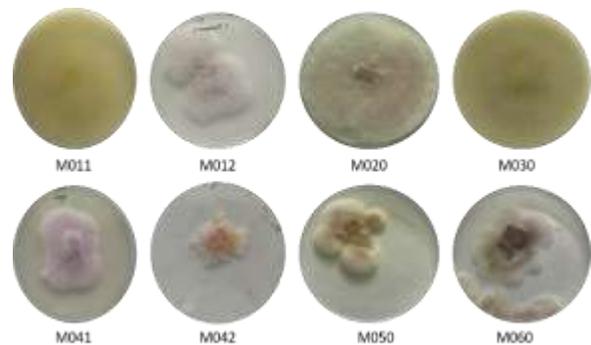
Deteksi aflatoksin dilakukan dengan metode Kromatografi Lapis Tipis (KLT). Masing-masing sampel ditimbang sebanyak 50 gram, dihaluskan dan dicampur dengan 50 ml aquades dan 200 ml aseton. Ekstrak disaring dan ditotolkan pada lempeng KLT (silica gel), kemudian direndam dalam larutan pengembang kloroform : aseton (9:1). Lempeng KLT diamati di bawah sinar UV dengan panjang gelombang 150-350 nm. Warna yang muncul dibandingkan dengan standar (Stack *et al.*, 1975).

**HASIL**

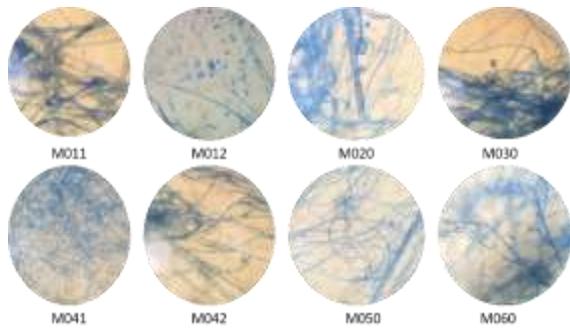
Hasil yang didapatkan merupakan karakterisasi morfologi jamur secara makroskopis (tabel 1 dan gambar 1), pengamatan secara mikroskopis yang meliputi jenis hifa dan spora (tabel 2 dan gambar 2), serta deteksi aflatoksin dengan metode Kromatografi Lapis Tipis (tabel 3 dan gambar 3)

Tabel 1. Hasil pengamatan ciri morfologi jamur secara makroskopis

Isolat	Warna atas	Warna bawah	Tekstur isolat	Miselium	Diameter	Kepadatan
M011	Kuning	Kuning	Raised	Cottony	9	Padat
M012	Putih keunguan	Orange	Adpresed	Cottony	6,5	Padat
M020	Putih kecoklatan	Kuning	Raised	Cottony	9	Padat
M030	Cokelat	Kuning orange	Raised	Cottony	9	Padat
M041	Putih keunguan	Orange	Adpresed	Cottony	5,7	Padat
M042	Kuning putih	Orange	Adpresed	Cottony	3,4	Padat
M050	Putih cokelat	Kuning orange	Adpresed	Cottony	4,8	Tipis
M060	Putih cokelat - pink	Putih pink	Adpresed	Cottony	6	Tipis



Gambar 1. Hasil pengamatan makroskopis isolat M011-M060



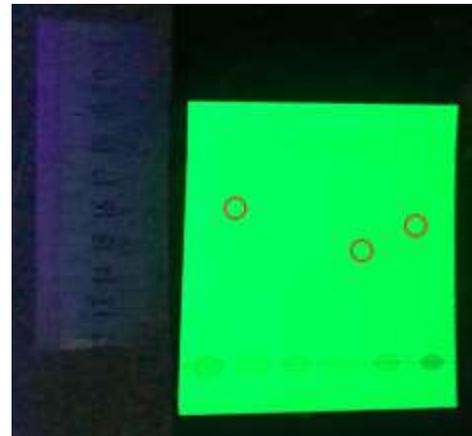
Gambar 2. Hasil pengamatan mikroskopis isolat M011-M060.

Tabel 2. Hasil pengamatan ciri morfologi jamur secara mikroskopis

Isolat	Hasil pengamatan		Divisi
	Hifa	Spora	
M011	Tidak bersepta	Sporangiospora	Zygomycetes
M012	Bersepta, dengan clamp connection	Basidiospora	Basidiomycetes
M020	Bersepta, tanpa clamp connection	Konidiospora	Deuteromycetes
M030	Tidak bersepta	Sporangiospora	Zygomycetes
M041	Bersepta, dengan clamp connection	Tidak terlihat	Basidiomycetes
M042	Bersepta, tanpa clamp connection	Konidiospora	Deuteromycetes
M050	Bersepta, tanpa clamp connection	Konidiospora	Deuteromycetes
M060	Bersepta, tanpa clamp connection	Askospora	Ascomycetes

Tabel 3. Hasil pemeriksaan dengan uji KLT

Isolat	Hasil	Panjang Rf
M010	-	-
M020	+	3,6 cm
M030	-	-
M040	-	-
M050	+	2 cm
M060	+	3,1 cm



Gambar 3. Hasil pemeriksaan dengan uji KLT

## PEMBAHASAN

### 1. Pengamatan Makroskopis

Pada penelitian ini, ada 6 jenis sampel yang diambil dari salah satu pasar swalayan di Purwokerto, yaitu apel, jeruk, alpukat (buah), cabai dan timun (sayuran) serta jagung (biji-bijian). Sampel yang digunakan umumnya dipilih yang menunjukkan adanya gejala busuk. Meskipun beberapa sampel tidak menunjukkan gejala busuk, tetapi ketika diinokulasikan pada media PDA tetap terlihat jamur yang tumbuh.

Berdasarkan hasil pengamatan, dapat diketahui bahwa ke-8 isolat menunjukkan karakter morfologi yang hampir mirip satu sama lain (tabel 1). Warna koloni bagian atas pada semua isolat berwarna putih, dengan semburat warna yang bervariasi, yaitu kuning, merah muda, ungu dan

cokelat. Sedangkan warna koloni bagian bawah didominasi oleh warna kuning dan orange. Tekstur koloni dapat dibedakan menjadi dua jenis yaitu raised (miselium tumbuh mengarah ke bagian atas permukaan media) dan adpressed (miselium tumbuh mendatar pada media).

Hasil pengamatan menunjukkan, dari 8 sampel yang diinokulasi, hanya ada 3 koloni dengan ciri miselium raised, sedangkan yang lain bersifat adpressed. Berdasarkan tekstur miselium nya, semua koloni bersifat cottony, yaitu serat miselium halus berwarna putih dan tumbuh lurus secara radial ke segala arah. Ada 2 isolat yang memperlihatkan ciri agak berbeda yaitu M011 dan M030, dimana sporangium tampak sudah matang dan berwarna kehitaman (gambar 1).

Pengamatan morfologi dilakukan pada hari ke tujuh, dan hanya ada 3 dari 8 isolat yang dapat tumbuh hingga memenuhi satu cawan petri. Isolat lainnya tidak tumbuh hingga memenuhi petri dengan diameter koloni berkisar antara 3,4-6,5 cm. Diameter koloni ini dapat digunakan untuk mengetahui kecepatan pertumbuhan jamur tersebut pada media PDA. Dilihat dari kepadatan koloninya, 6 isolat bersifat padat dan 2 isolat termasuk koloni yang tumbuh tipis pada media PDA.

## **2. Pengamatan Mikroskopis**

Pengamatan secara mikroskopis dilakukan dengan cara membuat preparat kemudian diamati karakter berupa bentuk hifa dan jenis sporanya. Hifa merupakan struktur pada jamur yang menyerupai tabung dan dapat dikelompokkan menjadi dua jenis yaitu berseptata (sekat) dan tidak berseptata. Spora merupakan struktur yang digunakan jamur untuk berreproduksi dan dapat dikelompokkan menjadi beberapa jenis. Dengan mengamati kedua struktur tersebut, tiap isolat dapat dikelompokkan ke

dalam divisi tertentu. Berdasarkan hasil pengamatan yang ditampilkan pada tabel 2, dari 8 isolat yang diinokulasikan, 2 isolat diantaranya termasuk dalam Basidiomycetes, 3 isolat merupakan Deuteromycetes, 2 isolat termasuk divisi Zygomycetes serta 1 isolat yang termasuk ke dalam Ascomycetes.

Jamur yang biasa mengontaminasi jenis buah, sayuran dan biji-bijian umumnya berasal dari divisi Ascomycetes, seperti *Fusarium*, *Monilia* dan *Trichothecium*. Pada penelitian ini, jenis jamur yang ditemukan pada buah-buahan (M02, M03 dan M05), termasuk ke dalam golongan Deuteromycetes dan Zygomycetes. Pada golongan sayuran (M04 dan M06), jenis jamur yang ditemukan tergolong pada divisi Ascomycetes, Basidiomycetes dan Deuteromycetes. Sedangkan pada biji-bijian (M01), jamur yang ditemukan termasuk divisi Basidiomycetes dan Zygomycetes.

Adanya keragaman jenis jamur ini menunjukkan bahwa pada sampel bahan pangan yang ada di Purwokerto, banyak pula jenis jamur yang berkembang. Hal ini perlu menjadi perhatian lebih, karena masih ada pedagang yang menjual jenis makanan yang sudah bergejala busuk. Selain itu, meskipun beberapa sampel yang diambil dari pasar swalayan tidak menunjukkan gejala busuk, ternyata sampel tersebut tetap menunjukkan adanya kontaminasi jamur ketika ditumbuhkan pada media PDA.

## **3. Deteksi Aflatoksin**

Kontaminasi jamur pada bahan pangan merupakan suatu masalah kesehatan yang harus diperhatikan. Jamur merupakan suatu organisme yang dapat menyebabkan kerusakan morfologi pada bahan pangan. Jamur yang mengontaminasi bahan pangan dapat pula menghasilkan senyawa toksik, yang dapat membahayakan

kesehatan manusia jika sampai terkonsumsi. Penelitian Bonerba *et al.* (2017) menunjukkan 270 sampel makanan bayi yang diteliti mengandung mikotoksin ochratoxin dan 39 sampel di antaranya melebihi batas maksimum yang diperkenankan.

Salah satu jenis mikotoksin yang paling banyak ditemukan pada bahan pangan dan terbukti berbahaya bagi manusia adalah aflatoxin. Aflatoxin merupakan nama sekelompok senyawa yang termasuk mikotoksin, bersifat sangat toksik. Aflatoxin diproduksi terutama oleh jamur *Aspergillus flavus* dan *A. parasiticus* (Wrather and Sweet, 2006). Oleh karena itu, dalam penelitian ini juga dilakukan deteksi aflatoxin pada sampel dengan menggunakan metode Kromatografi Lapis Tipis.

Deteksi aflatoxin diawali dengan ekstraksi sampel menggunakan pelarut aseton dan aquades. Sampel yang sudah ditimbang, kemudian digerus, dan ditambahkan dengan aquades serta aseton sebagai pelarutnya. Campuran tersebut kemudian disaring dengan kertas saring, dan hasil penyaringan ditotolkan pada lempeng silica gel. Proses *running* KLT dilakukan dengan fase gerak kloroform:aseton (9:1). Plat yang sudah di-*running* kemudian diamati dengan sinar UV 254 nm dan 356 nm, kemudian dibandingkan dengan standar aflatoxin.

Uji Kromatografi Lapis Tipis (KLT) diamati dengan melihat kromatogram di bawah sinar UV pada panjang gelombang 254 nm atau 366 nm (Stahl, 1985). Hasil pemeriksaan KLT menunjukkan bahwa pada sampel M020, M050 dan M060 terdapat bercak noda pada jarak yang berbeda, yaitu 3,6 cm, 2 cm dan 3,1 cm. Sedangkan pada sampel lain tidak terlihat adanya bercak noda. Bercak noda yang

terlihat pada sampel M020, M050 dan M060 berwarna keunguan. Hal ini tidak sesuai dengan teori yang menyatakan bahwa senyawa aflatoxin pada lempeng KLT akan terlihat berwarna biru atau hijau saat dilihat di bawah sinar UV.

## SIMPULAN

Enam sampel buah, biji dan sayuran dari pasar swalayan di Purwokerto menunjukkan adanya kontaminasi jamur. Jenis jamur yang mengontaminasi buah, biji dan sayuran di salah satu pasar swalayan di Purwokerto termasuk divisi Ascomycetes, Basidiomycetes, Deuteromycetes, dan Zygomycetes. Pada sampel tersebut tidak terdeteksi adanya senyawa aflatoxin dengan metode kromatografi lapis tipis.

## Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat Universitas Muhammadiyah Purwokerto yang telah memfasilitasi berjalannya penelitian ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- Bonerba, E., Ceci E., Balzaretto, C., Vallone L., Crescenzo G., Di Pinto A., Celano GV., Tantillo G and Bozzo G. 2017. *Ochratoxin A Detection by HPLC-FL in Processed Baby Foods*. *J Nephrol Ther*, 7:4
- BSN (Badan Standarisasi Nasional). 2009. "Batas kandungan mikotoksin dalam pangan". SNI 7385. Badan Standardisasi Nasional, Jakarta. 24 hlm.
- Domsch, K.H., W. Gams, and T. Anderson. 1980. *Compendium of Soil Fungi*. London: Academic Press.
- Maryam, R. 2007. "Metode Deteksi Mikotoksin". *Jurnal Mikologi*

- Kedokteran Indonesia*. Vol 7, No. 1-2 : hal 12-24
- Miskiyah, Christina W., dan Wisnu B., 2010. “Kontaminasi Mikotoksin pada Buah Segar dan Produk Olahannya serta Penanggulangannya”. *Jurnal Litbang Pertanian* : 29 (3).
- Nguyen KTN, Ryu D. 2014. *Concentration of ochratoxin A in breakfast cereals and snacks consumed in the United States*. *Food Control* 40:140-144.
- Rahayu, W.P. 2006. “Mikotoksin dan Mikotoksis: Mikrobiologi Keamanan Pangan”. Departemen Ilmu dan Teknologi Pangan, Institut Pertanian Bogor.
- Stack, M.E. and A.E. Pohland. 1975. *Collaborative study of a method for chemical confirmation of identity of aflatoxin*. *JAOAC.*, 58(1): 110-113.
- Stahl, E. 1985. Analisis Obat secara Kromatografi dan Mikroskopi. Terjemahan : Kosasih Padmawinata dan Iwang Sudiro. ITB, Bandung.
- Tournas, V., M.E. Stack, P.B. Mislivec, and H.A. Koch. 2001. *Yeast, Molds, and Mycotoxins*. Washington, D.C.: U.S. Food & Drug Administration. Center for Safety & Applied Nutrition.
- Wrather, J.A. and L.E. Sweet. 2006. *Aflatoxin in Corn*. Jefferson City: Delta Research Center. Missouri Agricultural Experiment Station. MU College of Agriculture, Food and Natural Resource.